

**PORTABLE TELEPHONE SET**

**Patent number:** JP2002335180  
**Publication date:** 2002-11-22  
**Inventor:** SHOJI HIDEAKI; IMANISHI YASUTO; FUKAZAWA TORU;  
NISHIOKA YASUHIRO  
**Applicant:** MITSUBISHI ELECTRIC CORP  
**Classification:**  
- international: H04B1/38; H01Q1/24; H01Q1/44; H04M1/02  
- european:  
**Application number:** JP20010137740 20010508  
**Priority number(s):**

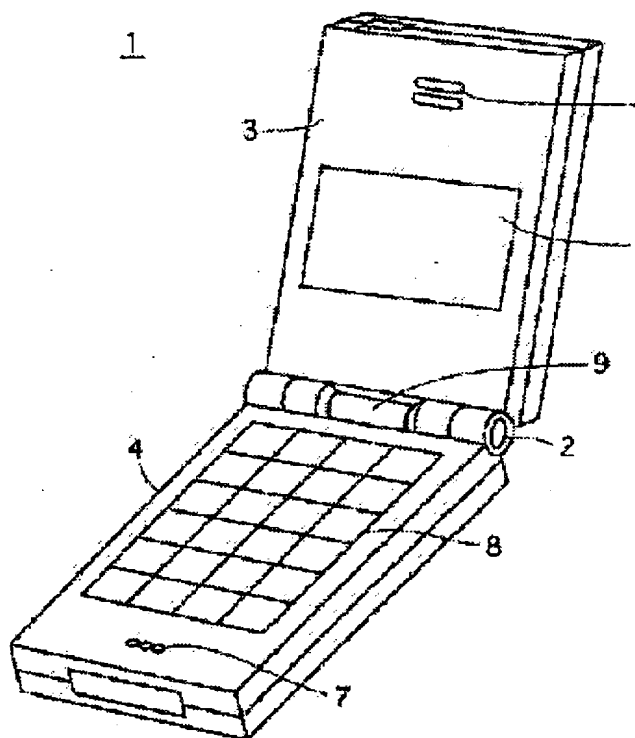
**Also published as:**

EP1258943 (A1)  
US2002169010 (A)

**Abstract of JP2002335180**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a portable telephone set capable of reducing changes in gain, due to the circumstance of the user's hand.

**SOLUTION:** In a foldable portable telephone set 1, a shielding box 14 in an upper case 3 is connected with a flexible cable 9 to the output terminal of a transmission circuit 15 in a lower case 4, and the shielding box 14 is used as an antenna. Therefore, changes in gain due to the circumstance of the user's hand becomes smaller than that in conventional cases, in which the upper edge of the lower case 4 is provided with a rod antenna.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2002-335180

(P 2002-335180A)

(43)公開日 平成14年11月22日(2002.11.22)

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)	
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B	1/38	5J046
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24	A 5J047
				Z 5K011
	1/44		1/44	5K023
H 0 4 M	1/02	H 0 4 M	1/02	C
審査請求 未請求 請求項の数 10		O L		(全 7 頁)

(21)出願番号 特願2001-137740(P2001-137740)

(22)出願日 平成13年5月8日(2001.5.8)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 東海林 英明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 今西 康人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 100064746

弁理士 深見 久郎 (外4名)

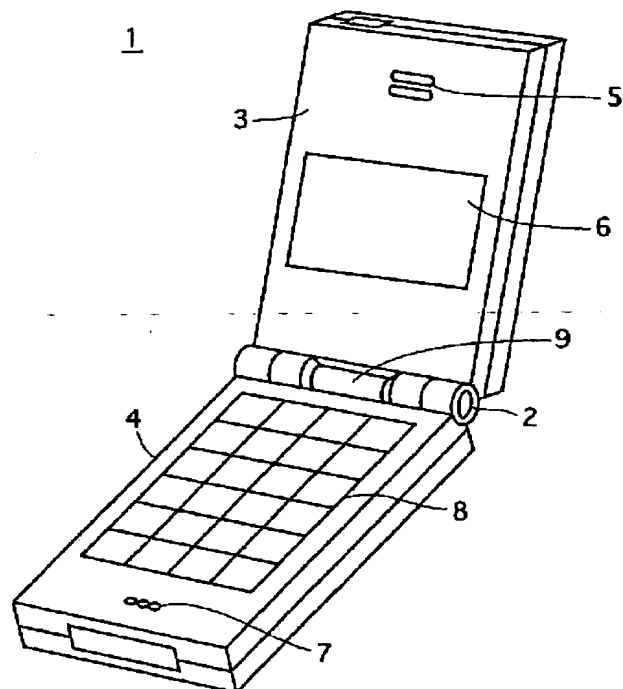
最終頁に続く

(54)【発明の名称】携帯電話機

(57)【要約】

【課題】 使用者の手の状態による利得変化が小さな携帯電話機を提供する。

【解決手段】 折り畳み可能な携帯電話機 1 において、上部ケース 3 内のシールドボックス 14 と下部ケース 4 内の送信回路 15 の出力端子とをフレキシブルケーブル 9 で接続し、シールドボックス 14 をアンテナとして使用する。したがって、下部ケース 4 の上端部にロッドアンテナを設けていた従来に比べ、使用者の手の状態による利得変化が小さくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒンジ部を介して結合された第1および第2のケースを含む折り畳み可能な携帯電話機であって、それぞれ前記第1および第2のケース内に設けられた第1および第2の電子回路部、およびそれぞれ前記第1および第2の電子回路部をシールドするための第1および第2のシールド部材を備え、前記第1および第2のシールド部材のうちの少なくとも一方は前記携帯電話機のアンテナを兼ねている、携帯電話機。

【請求項2】 前記第1の電子回路部は、前記第2のシールド部材をアンテナとして使用し、基地局と通信するための通信回路を含む、請求項1に記載の携帯電話機。

【請求項3】 前記第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するためのスリットを含む、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項4】 前記第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するための延長部を含む、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項5】 さらに、前記通信回路と前記第2のシールド部材の間に接続されたアンテナ用整合回路を備える、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項6】 さらに、前記携帯電話機が折り畳まれている場合に整合する第1のアンテナ用整合回路、前記携帯電話機が折り畳まれている場合に整合する第2のアンテナ用整合回路、前記携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出するための検出器、および前記検出器の検出結果に基づいて動作し、前記携帯電話機が折り畳まれている場合は前記第1のアンテナ用整合回路を前記通信回路と前記第2のシールド部材との間に接続し、前記携帯電話機が折り畳まれている場合は前記第2のアンテナ用整合回路を前記通信回路と前記第2のシールド部材との間に接続する切換回路を備える、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項7】 さらに、前記第1のケースに設けられ、その給電部が前記通信回路に接続されたアンテナを備え、前記通信回路は、前記第2のシールド部材および前記アンテナを介して前記基地局と通信する、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項8】 さらに、前記第2のケースに設けられ、その給電部が前記第2のシールド部材に接続されたアンテナを備え、前記通信回路は、前記第2のシールド部材および前記アンテナを介して前記基地局と通信する、請求項2に記載の携帯電話機。

【請求項9】 さらに、前記第2のシールド部材と前記アンテナの給電部との間に接続された前記アンテナ用の整合回路を備える、請求項8に記載の携帯電話機。

【請求項10】 さらに、前記第1のケースに設けられたアンテナ、前記携帯電話機の使用の手が前記アンテナに触れているか否かを検出するための検出器、および前記検出器の検出結果に基づいて動作し、前記使用の手が前記アンテナに触れていない場合は前記通信回路と前記アンテナを接続し、前記使用の手が前記アンテナに触れている場合は前記通信回路と前記第2のシールド部材とを接続する切換回路を備え、前記通信回路は、前記切換回路によって接続された前記アンテナまたは前記第2のシールド部材を介して前記基地局と通信する、請求項2に記載の携帯電話機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は携帯電話機に関し、特に、ヒンジ部を介して結合された第1および第2のケースを含み、ヒンジ部を中心として折り畳むことが可能な携帯電話機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図14は、従来の携帯電話機31の構成を示す斜視図である。図14において、この携帯電話機31は、ヒンジ部32で結合された上部ケース33および下部ケース34を備え、ヒンジ部32を中心として折り畳み可能になっている。

【0003】上部ケース33の表面には受話器35と液晶パネル36が設けられ、下部ケース34の表面には送話器37とダイヤルボタン38が設けられ、上部ケース33と下部ケース34はフレキシブルケーブル39で接続されている。下部ケース34の上端部にはロッドアンテナ40が伸縮自在に設けられている。ロッドアンテナ40は、基地局へ信号を送信するとともに基地局からの信号を受信するために用いられる。

【0004】携帯電話機31の使用手は、下部ケース34を手を持ち、受話器35を耳に当てて通話する。非通話時は、携帯電話機31は折り畳まれてたとえば使用手の衣服のポケットに収められる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の携帯電話機31では、使用手の手がロッドアンテナ40に接触したり、ロッドアンテナ40を覆い隠してしまう場合があり、このような場合は、大幅に利得が低下し、通信状態が悪くなるという問題があった。

【0006】それゆえに、この発明の主たる目的は、使用手の手の状態による利得変化が小さな携帯電話機を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明に係る携帯電話機は、ヒンジ部を介して結合された第1および第2のケースを含む折り畳み可能な携帯電話機であって、それぞれ第1および第2のケース内に設けられた第1および第

2の電子回路部と、それぞれ第1および第2の電子回路部をシールドするための第1および第2のシールド部材とを備え、第1および第2のシールド部材のうちの少なくとも一方は携帯電話機のアンテナを兼ねていることを特徴としている。

【0008】好ましくは、第1の電子回路部は、第2のシールド部材をアンテナとして使用し、基地局と通信するための通信回路を含む。

【0009】また好ましくは、第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するためのスリットを含む。

【0010】また好ましくは、第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するための延長部を含む。

【0011】また好ましくは、さらに、通信回路と第2のシールド部材の間に接続されたアンテナ用整合回路が設けられる。

【0012】また好ましくは、さらに、携帯電話機が折り畳まれていない場合に整合する第1のアンテナ用整合回路と、携帯電話機が折り畳まれている場合に整合する第2のアンテナ用整合回路と、携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出するための検出器と、検出器の検出結果に基づいて動作し、携帯電話機が折り畳まれていない場合は第1のアンテナ用整合回路を通信回路と第2のシールド部材との間に接続し、携帯電話機が折り畳まれている場合は第2のアンテナ用整合回路を通信回路と第2のシールド部材との間に接続する切換回路とが設けられる。

【0013】また好ましくは、さらに、第1のケースに設けられ、その給電部が通信回路に接続されたアンテナが設けられ、通信回路は、第2のシールド部材およびアンテナを介して基地局と通信する。

【0014】また好ましくは、さらに、第2のケースに設けられ、その給電部が第2のシールド部材に接続されたアンテナが設けられ、通信回路は、第2のシールド部材およびアンテナを介して基地局と通信する。

【0015】また好ましくは、さらに、第2のシールド部材とアンテナの給電部との間に接続されたアンテナ用の整合回路が設けられる。

【0016】また好ましくは、さらに、第1のケースに設けられたアンテナと、携帯電話機の使用の手がアンテナに触れているか否かを検出するための検出器と、検出器の検出結果に基づいて動作し、使用の手がアンテナに触れていない場合は通信回路とアンテナを接続し、使用の手がアンテナに触れている場合は通信回路と第2のシールド部材とを接続する切換回路とが設けられ、通信回路は、切換回路によって接続されたアンテナまたは第2のシールド部材を介して基地局と通信する。

【0017】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の一実施の形態による携帯電話機1の構成を示す斜視図である。図1において、この携帯電話機1は、ヒンジ部2で結合された

上部ケース3および下部ケース4を備え、ヒンジ部2を中心として折り畳み可能になっている。

【0018】上部ケース3の表面には受話器5と液晶パネル6が設けられ、下部ケース4の表面には送話器7とダイヤルボタン8が設けられ、上部ケース3と下部ケース4はフレキシブルケーブル9で接続されている。上部ケース3内には後述するシールドボックス14が設けられており、このシールドボックス14が基地局へ信号を送信するとともに基地局からの信号を受信するためのアンテナを兼ねている。

【0019】携帯電話機1の使用手は、下部ケースを手を持ち、受話器5を耳に当てて通話する。非通話時は、携帯電話機1は折り畳まれてたとえば使用手の衣服のポケットに収められる。

【0020】図2は、上部ケース3およびその内部の構成を示す断面図である。図2において、上部ケース3の少なくとも表面は絶縁物で構成されており、その内壁表面には導電性部材によってシールド層3aが形成されている。上部ケース3内には積層基板10が収容されており、積層基板10の表面には液晶表示装置などを構成する種々の電子部品11~13、…が搭載されている。

【0021】積層基板10は、複数の導電層と複数の絶縁層を交互に積層したものである。各導電層は、電源層、グランド層、信号配線層などとして用いられる。図2では、図面の簡単化のため、電子部品11~13、…用のグランド層10bと、シールド用のグランド層10dと、電子部品11~13、…とグランド層10bの間に設けられた絶縁層10aと、グランド層10b、10d間に設けられた絶縁層10cとが示されている。グランド層10dおよびシールド層3a間は導通状態にされており、グランド層10dおよびシールド層3aはシールドボックス14を構成している。シールドボックス14は、電子部品11~13、…を外部ノイズから保護するとともに、電子部品11~13、…で発生したノイズが外部に漏れるのを防止し、さらにアンテナを兼ねている。

【0022】下部ケース4およびその内部も、上部ケース3およびその内部と基本的には同じ構造である。すなわち図3に示すように、下部ケース4は、積層基板10'と、それをシールドするためのシールドボックス14'を含む。積層基板10'およびシールドボックス14'は、図2で示した積層基板10およびシールドボックス14と同じ構成である。積層基板10'の表面には、送信回路15、受信回路などを構成する複数の電子部品が搭載されている。上部ケース3内の積層基板10と下部ケース4内の積層基板10'とはフレキシブルケーブル9で接続されている。積層基板10、10'の電子部品用のグランド層10bと10b'は導通し、シールド用のグランド層10dと10d'は導通し、電子部品用のグランド層10b、10b'とシールド用のグラ

ンド層10d, 10d'とは絶縁されている。

【0023】ここで、この携帯電話機1では、図4に示すように、送信回路15の接地端子が積層基板10'のグラウンド層10b'に接続され、送信回路15の出力端子がフレキシブルケーブル9を介して積層基板10のグラウンド層10dすなわちシールドボックス14に接続され、シールドボックス14の外皮がアンテナとして用いられる。シールドボックス14は従来のロッドアンテナ40よりも十分に大きいので、携帯電話機1の使用者の手の状態による利得の変化が従来よりも小さくなり、信号の送受信を安定に行なうことが可能となる。

【0024】以下、種々の変更例について説明する。図5の変更例では、図4の実施の形態にロッドアンテナ16がさらに設けられる。ロッドアンテナ16は下部ケース4に設けられ、その基端部（給電部）は送信回路15の出力端子に接続される。この場合は、シールドボックス14をアンテナとして用いるとともにロッドアンテナ16も使用するので、高い利得が得られ、携帯電話機1の使用者の手の状態による利得変化が従来よりも小さくなる。

【0025】図6の変更例では、図4の実施の形態にロッドアンテナ16がさらに設けられる。ロッドアンテナ16は上部ケース3に設けられ、その基端部はシールドボックス14の上端部に接続される。この場合は、シールドボックス14をアンテナおよび送電線路として使用するとともにロッドアンテナ16も使用するので、高い利得が得られ、携帯電話機の使用者の手の状態による利得の変化が小さくなる。

【0026】図7の変更例では、上部ケース3側に送信回路15などが設けられ、下部ケース4側に液晶パネル6などが設けられ、使用者は上部ケース3を持って通話するように構成されている。送信回路15の接地端子は積層基板10のグラウンド層10bに接続され、送信回路15の出力端子はフレキシブルケーブル9を介してシールドボックス14'に接続される。この場合も、使用者の手の状態による利得の変化が小さくなる。

【0027】図8の変更例では、図4で示した実施の形態のシールドボックス14がシールドボックス17で置換される。シールドボックス17には、アンテナ電流を迂回させるためのスリット17aが設けられている。スリット17aの形状および寸法を調整することにより、シールドボックス17のアンテナ特性の最適化を図ることができる。

【0028】図9の変更例では、図8で示した変更例のシールドボックス17がシールドボックス18で置換される。シールドボックス18の先端部には電流路の長さを調整するためのフィン18aが設けられている。フィン18aの形状および寸法を調整することにより、シールドボックス18のアンテナ特性の最適化を図ることができる。

【0029】図10の変更例では、図4で示した実施の形態のフレキシブルケーブル9とシールドボックス14との間に整合回路20が介挿される。この場合は、シールドボックス14における信号の反射レベルおよび入力インピーダンスを最小限に抑えて信号の送受信を効率よく行なうことができる。なお、整合回路20は、送信回路15の出力端子とフレキシブルケーブル9の間に介挿してもよい。

【0030】図11の変更例では、図6の変更例のロッドアンテナ16の基端部とシールドボックス14との間に整合回路21が介挿される。この場合は、ロッドアンテナ16における信号の反射レベルおよび入力インピーダンスを最小限に抑えて信号の送受信を効率よく行なうことができる。なお、整合回路21は、フレキシブルケーブル9とシールドボックス14との間に介挿してもよいし、フレキシブルケーブル9と送信回路15の出力端子との間に介挿してもよい。

【0031】図12の変更例では、図10の変更例に、整合回路22、スイッチ23およびセンサ24が追加される。スイッチ23の出力端子23cはフレキシブルケーブル9を介して送信回路15の出力端子に接続され、その一方切換端子23aは整合回路20を介してシールドボックス14に接続され、その他方切換端子23bは整合回路22を介してシールドボックス14に接続されている。整合回路20は、携帯電話機が折り畳まれている状態でシールドボックス14における信号の反射レベルおよび入力インピーダンスを最小限に抑えるように設計されている。整合回路22は、携帯電話機が折り畳まれた状態でシールドボックス14における信号の反射レベルを最小限に抑えるように設計されている。センサ24は、携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出し、折り畳まれている場合は「H」レベルの信号を出力し、折り畳まれている場合は「L」レベルの信号を出力する。

【0032】携帯電話機が折り畳まれている場合は、センサ24から「H」レベルの信号が出力されてスイッチ23の端子23c, 23a間が導通し、送信回路15の出力端子はフレキシブルケーブル9、スイッチ23および整合回路20を介してシールドボックス14に接続される。

【0033】携帯電話機が折り畳まれている場合は、センサ24から「L」レベルの信号が出力されてスイッチ23の端子23c, 23b間が導通し、送信回路15の出力端子はフレキシブルケーブル9、スイッチ23および整合回路22を介してシールドボックス14に接続される。したがって、携帯電話機が折り畳まれているか否かに関係なく、シールドボックス14における信号の入力インピーダンスや反射レベルを最小限に抑えることができ、信号の送受信を効率よく行なうことができる。

【0034】図13の変更例では、図5の変更例にスイ

ッチ25およびセンサ26が追加される。スイッチ25の共通端子25cは送信回路15の出力端子に接続され、その一方切換端子25aはロッドアンテナ16の基端部に接続され、その他方切換端子25bはフレキシブルケーブル9を介してシールドボックス14に接続される。センサ26は、使用者の手がロッドアンテナ16に触れているか否かを検出し、手が触れていない場合は「H」レベルの信号を出力し、手が触れている場合は「L」レベルの信号を出力する。

【0035】携帯電話機の使用の手がロッドアンテナ16に触れていない場合は、センサ26から「H」レベルの信号が出力されてスイッチ25の端子25c、25a間が導通し、送信回路15の出力端子がスイッチ25を介してロッドアンテナ16に接続される。

【0036】携帯電話機の使用の手がロッドアンテナ16に触れている場合は、センサ26から「L」レベルの信号が出力されてスイッチ25の端子25c、25b間が導通し、送信回路15の出力端子がスイッチ25およびフレキシブルケーブル9を介してシールドボックス14へ接続される。したがって、携帯電話機の使用の手がロッドアンテナ16に触れているか否かに関係なく、高い利得を得ることができ、信号の送受信を安定に行なうことができる。

【0037】今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0038】

【発明の効果】以上のように、この発明に係る携帯電話機では、それぞれ第1および第2のケース内に設けられた第1および第2の電子回路部と、それぞれ第1および第2の電子回路部をシールドするための第1および第2のシールド部材とが設けられ、第1および第2のシールド部材のうちの少なくとも一方が携帯電話機のアンテナを兼ねている。したがって、アンテナとして用いられるシールド部材は従来のアンテナよりも十分に大きいので、携帯電話機の使用の手の状態による利得変化を小さくすることができ、通信状態の安定化を図ることができる。

【0039】好ましくは、第1の電子回路部は、第2のシールド部材をアンテナとして使用し、基地局と通信するための通信回路を含む。この場合は、携帯電話機の使用に第1のケースを持たせることにより、使用者の手の状態による利得変化を一層小さくすることができる。

【0040】また好ましくは、第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するためのスリットを含む。この場合は、スリットの形状および寸法を調整することにより、第2のシールド部材のアンテナ特性を最適化する

ことができる。

【0041】また好ましくは、第2のシールド部材は、そのアンテナ特性を調整するための延長部を含む。この場合は、延長部の形状および寸法を調整することにより、第2のシールド部材のアンテナ特性を最適化することができる。

【0042】また好ましくは、さらに、通信回路と第2のシールド部材の間に接続されたアンテナ用整合回路が設けられる。この場合は、信号の送受信を効率よく行なうことができる。

【0043】また好ましくは、さらに、携帯電話機が折り畳まれていない場合に整合する第1のアンテナ用整合回路と、携帯電話機が折り畳まれている場合に整合する第2のアンテナ用整合回路と、携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出するための検出器と、検出器の検出結果に基づいて動作し、携帯電話機が折り畳まれていない場合は第1のアンテナ用整合回路を通信回路と第2のシールド部材との間に接続し、携帯電話機が折り畳まれている場合は第2のアンテナ用整合回路を通信回路と第2のシールド部材との間に接続する切換回路とが設けられる。この場合は、携帯電話機が折り畳まれているか否かに関係なく、信号の送受信を効率よく行なうことができる。

【0044】また好ましくは、さらに、第1のケースに設けられ、その給電部が通信回路に接続されたアンテナが設けられ、通信回路は、第2のシールド部材およびアンテナを介して基地局と通信する。この場合は、第2のシールド部材とアンテナの両方を用いるので、使用者の手の状態による利得変化を一層小さくすることができる。

【0045】また好ましくは、さらに、第2のケースに設けられ、その給電部が第2のシールド部材に接続されたアンテナが設けられ、通信回路は、第2のシールド部材およびアンテナを介して基地局と通信する。この場合も、第2のシールド部材とアンテナの両方を用いるので、使用者の手の状態による利得変化を一層小さくすることができる。

【0046】また好ましくは、さらに、第2のシールド部材とアンテナの給電部との間に接続され、アンテナ用の整合回路が設けられる。この場合は、信号の送受信を効率よく行なうことができる。

【0047】また好ましくは、さらに、第1のケースに設けられたアンテナと、携帯電話機の使用の手がアンテナに触れているか否かを検出するための検出器と、検出器の検出結果に基づいて動作し、使用者の手がアンテナに触れていない場合は通信回路とアンテナを接続し、使用者の手がアンテナに触れている場合は通信回路と第2のシールド部材とを接続する切換回路とが設けられ、通信回路は、切換回路によって接続されたアンテナまたは第2のシールド部材を介して基地局と通信する。この

場合は、使用者の手がアンテナに触れているか否かに関係なく、良好な通信状態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施の形態による携帯電話機の構成を示す斜視図である。

【図2】 図1に示した上部ケースおよびその内部の構成を示す断面図である。

【図3】 図1に示した携帯電話機の内部の構成を示すブロック図である。

【図4】 図3に示したシールドボックスと送信回路の関係を10 示す回路ブロック図である。

【図5】 この実施の形態の変更例を示す回路ブロック図である。

【図6】 この実施の形態の他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図7】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図8】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図9】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。 20

【図10】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図11】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図12】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図13】 この実施の形態のさらに他の変更例を示す回路ブロック図である。

【図14】 従来の携帯電話機の構成を示す斜視図である。

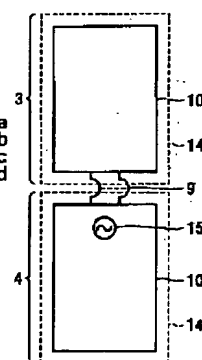
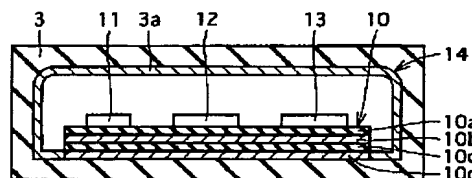
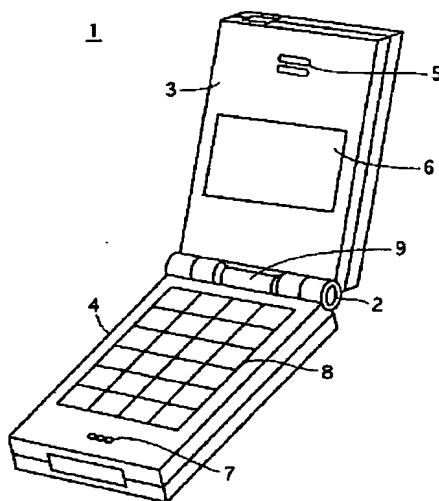
【符号の説明】

1, 31 携帯電話機、3, 33 上部ケース、3a シールド層、4, 34 下部ケース、5, 35 受話器、6, 36 液晶パネル、7, 37 送話器、8, 38 ダイヤルボタン、9, 39 フレキシブルケーブル、10, 10' 積層基板、10a, 10c 絶縁層、10b, 10b', 10d グランド層、11~13 電子部品、14, 14', 17, 18 シールドボックス、15 送信回路、16, 40 ロッドアンテナ、17a スリット、18a フィン、20~22 整合回路、23, 25 スイッチ、24, 26 センサ。

【図1】

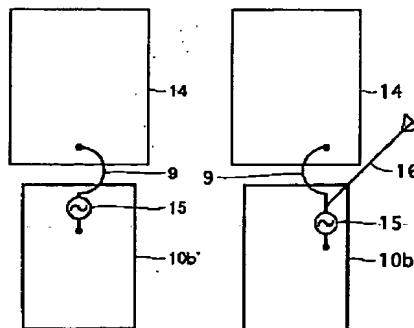
【図2】

【図3】



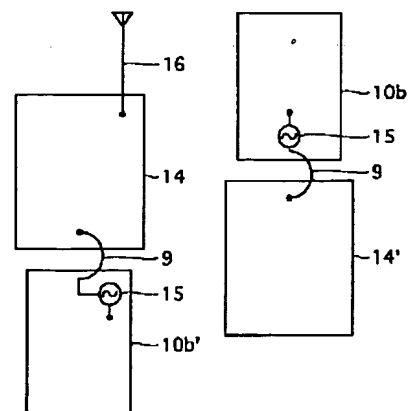
【図4】

【図5】

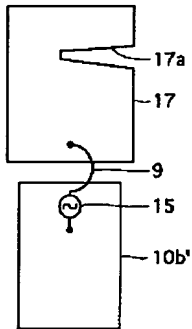


【図6】

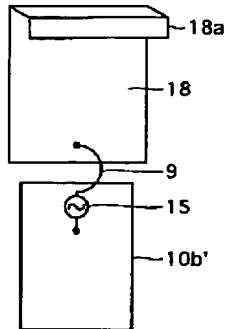
【図7】



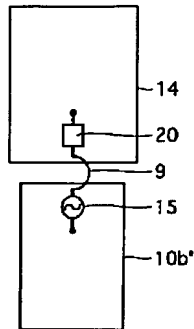
【図8】



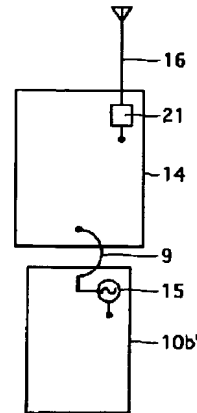
【図9】



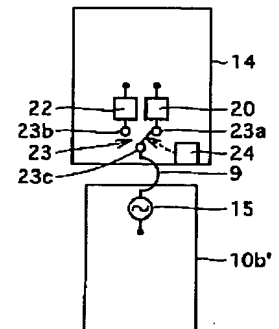
【図10】



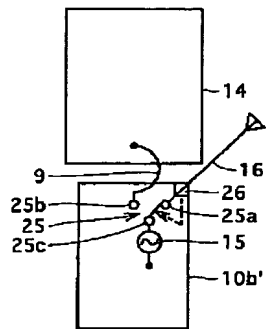
【図11】



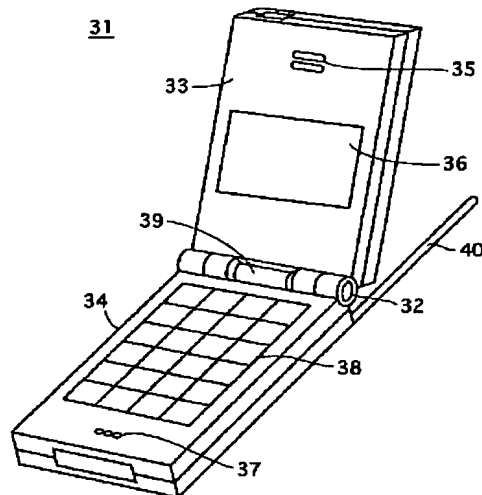
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 深沢 徹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 西岡 泰弘

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA03 AB00 SA00

5J047-AA03-AB00-AB06-EF04-FA02  
FA12-FD01

5K011-AA06-AA15-DA02-EA06-GA04  
JA01-KA04

5K023-AA07-BB28-DD08-LL05-PP01  
PP11